



## CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this paper, together with all enclosures identified herein, are being deposited with the United States Postal Service, as first class mail, addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on or before October 8, 2004.

Date

10/8/04

Jovan N. Jovanovic

### IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Ehrenleitner  
Examiner : To be assigned  
Serial No. : 10/728,729  
Group Art Unit : 2171  
Confirmation No. : 1721  
Filed : December 5, 2003  
Attorney Docket No. : OST-031199  
Title : STORAGE AND RETRIEVAL UNIT

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

### SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

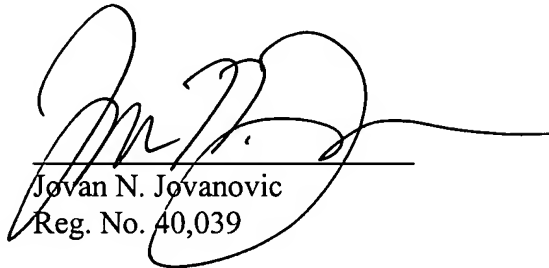
Attached is the certified copy of the priority document, namely German Patent Application No. 102 57 109.0, 12/5/2002.

If any other charges or fees must be paid or credited in connection with this communication, they may be paid out of our Deposit Account No. 50-2131.

Respectfully submitted,

KING & JOVANOVIC, PLC

Dated: 10/8/04

  
Jovan N. Jovanovic  
Reg. No. 40,039

KING & JOVANOVIC, PLC  
170 College Avenue, Suite 230  
Holland, Michigan 49423  
Phone (616) 355-0400  
Facsimile (616) 355-9862

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

BEST AVAILABLE COPY



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 57 109.0

Anmeldetag:

5. Dezember 2002

Melder/Inhaber:

Eisenmann Maschinenbau KG (Komplementär:  
Eisenmann-Stiftung), Böblingen/DE

Bezeichnung:

Regalbediengerät

IPC:

B 66 F 9/07

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF

Ebert

PATENTANWÄLTE

DR. ULRICH OSTERTAG

DR. REINHARD OSTERTAG

EIBENWEG 10 D-70597 STUTTGART

TEL. +49-711-766845

FAX +49-711-7655701

---

Regalbediengerät

---

Anmelder: Eisenmann Maschinenbau KG  
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung)  
Tübinger Straße 81  
71032 Böblingen

Anwaltsakte: 8516.5

## Regalbediengerät

=====

05

Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät mit

10

a) einem Tragwagen, der mittels eines Antriebs an mindestens einer im wesentlichen horizontalen Tragschiene entlang eines Regalganges verfahrbar ist;

b) einer von dem Tragwagen mitgeführten Hubplattform zur Aufnahme von Lagergut;

15

c) einer Hubvorrichtung, mit welcher die Hubplattform gegenüber dem Tragwagen in vertikaler Richtung bewegbar ist;

20

d) einer Stabilisierungseinrichtung, welche ein seitliches Auslenken der Hubplattform gegenüber dem Tragwagen verhindert.

25

Regalbediengeräte dieser Art dienen dazu, Lagergut in den Fächern von Hochregalen einzulagern und aus diesen wieder zu entnehmen. Die Hochregale erstrecken sich dabei entlang eines Regalganges, in dem das Regalbediengerät verfahrbar ist. Zur Erzielung eines hohen Umschlages des Lagergutes und damit zur Minimierung der für eine bestimmte Kapazität erforderliche Größe des Hochregallagers insgesamt sollte die Geschwindigkeit, mit welcher die Hubplattform von einer Position zur anderen verfahrbar ist, möglichst groß sein. Da die beschleunigte Masse und die Verbindungseinrichtung, über welche die Hubplattform mit dem Tragwagen verbunden ist, ein schwingungsfähiges System bilden, bedeutet eine hohe Beschleunigung regelmäßig auch die

35

Gefahr von großen Schwingungen der Hubplattform.

Bekannte Regalbediengeräte der eingangs genannten Art weisen daher neben dem Tragwagen, der im allgemeinen auf dem Raumboden verfahrbar ist, zur Stabilisierung der Hubplattform eine massive Säule auf, an der die Hubplattform bei ihrer Vertikalbewegung geführt ist. Um die erforderliche Steifigkeit der Führungssäule zu erzielen, werden große Massen benötigt. Regalbediengeräte dieser Art können ein Gesamtgewicht von 25 Tonnen erreichen. Es ist klar, dass enorme Antriebsleistungen erforderlich sind, um diese Regalbediengeräte mit hohen Beschleunigungen betreiben zu können. Trotz der massiven Führungssäulen ergeben sich erhebliche Schwingungsprobleme, zumal die Eigenfrequenzen des schwingungsfähigen Systemes auf Grund der hohen Massen verhältnismäßig niedrig liegen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Regalbediengerät der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass die Hubplattform sehr schnell beschleunigbar ist und Schwingungsprobleme minimiert sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

e) die Hubvorrichtung mindestens drei Zugmittel umfasst, an denen die Hubplattform von dem Tragwagen abgehängt ist;

f) die Stabilisierungseinrichtung umfasst:

fa) einen Stabilisierungswagen, der mittels eines eigenen Antriebs entlang mindestens einer in vertikalem Abstand parallel zur Tragschiene verlaufenden Führungsschiene verfahrbar ist;

fb) eine im wesentlichen starre, eine horizontale Erstreckungskomponente besitzende Verbindungs konstruktion, welche sowohl an der Hubplattform als auch an dem Stabilisierungswagen angelenkt ist;

05

fc) eine Steuerung, welche den horizontalen Abstand zwischen der Hubplattform und dem Stabilisierungswagen durch entsprechendes Verfahren des Stabilisierungswagens bei einer Veränderung der Höhenposition der Hubplattform so verändert, dass die Hubplattform gegenüber dem Tragwagen nur gewünschte, insbesondere vertikale, Bewegungen durchführen kann.

10

15 Unter dem Begriff "Zugmittel" werden vorrangig Seile, Ketten, Gurte oder dergleichen verstanden. Nachfolgend wird stellvertretend für derartige Zugmittel zur terminologischen Vereinfachung von "Seilen" gesprochen.

20 Grundgedanke der Erfindung ist es, bei allen beschleunigten Teilen des Regalbediengerätes auf geringstmögliche Masse zu achten. Dies hat zur Folge, dass einerseits die zur Beschleunigung erforderlichen Kräfte und damit auch die von den Antrieben zu erbringende Leistung gering  
25 sein können. Zum Anderen werden die Resonanzfrequenzen in einen höheren Frequenzbereich verlagert, wo sie leichter beherrschbar sind. Masseeinsparungen gelingen der vorliegenden Erfindung sowohl bei der Ausgestaltung der Hubvorrichtung als auch der Stabilisierungseinrichtung. Die  
30 Hubvorrichtung umfasst erfindungsgemäß mindestens drei Seile, also keine starren Komponenten, und erreicht so das Minimum an Masse, das denkbar ist. Die Stabilisierungseinrichtung verzichtet auf massive, schwere Elemente, und verlässt sich statt dessen auf eine leicht ausbildbare  
35 Verbindungsstruktur, mit welcher gewissermaßen die Hub-

plattform von der Seite her stets so gehalten wird,  
dass sie sich gegenüber dem Tragwagen nur in der gewünsch-  
ten Weise, im allgemeinen vertikal, bewegen kann. Die  
Verbindungsstruktur findet ihren Halt an dem zusätzlich  
05 erfindungsgemäß vorgesehenen Stabilisierungswagen. Da  
bei einer Höhenbewegung der Hubplattform der Winkel  
verändert wird, den die Verbindungsstruktur zur Horizon-  
talen einnimmt, muss der horizontale Abstand zwischen dem  
Stabilisierungswagen und der Hubplattform proportional  
10 zum Kosinus dieses Neigungswinkels verändert werden. Dies  
geschieht mit Hilfe einer Steuerung, der hierzu ein für  
die Höhenposition der Hubplattform repräsentatives Signal  
zugeführt wird. Bei einer gleichzeitigen Horizontalbewegung  
des Tragwagens und Vertikalbewegung der Hubplattform wird  
15 der Stabilisierungswagen so gesteuert, dass einer horizon-  
talen Bewegungsgeschwindigkeit, welche derjenigen des  
Tragwagens entspricht, die Abstandsveränderung überlagert  
wird, die zur Aufrechterhaltung der gewünschten Bewegung,  
insbesondere einer exakten Vertikalbewegung, der Hubplatt-  
20 form gegenüber dem Tragwagen erforderlich ist.

Das erfindungsgemäße Regalbediengerät stellt ein kinematisch  
eindeutig bestimmtes System dar, dessen Bewegungsabläufe  
computermäßig ohne weiteres berechnet werden können, ohne  
25 dass zweideutige Lösungen auftreten würden.

Vorzugsweise umfasst die Verbindungsstruktur zwei parallele  
Stangen. Diese Stangen werden nur auf Druck oder Zug  
beansprucht, können also vergleichsweise dünn gehalten  
30 werden. Hierdurch wird erneut diejenige Masse reduziert,  
die bei der Bewegung der Hubplattform zu beschleunigen  
ist.

Die Stangen sind vorzugsweise durch Streben zu einem  
35 Fachwerk versteift. Da die Verbindungsstruktur im wesent-



lichen die Feder des schwingungsfähigen Systems bildet, führt diese Versteifung zu einer erwünschten Verlagerung der Resonanzfrequenz des schwingungsfähigen Systemes zu höheren Werten.

05

Um das gesamte Regal mit dem erfindungsgemäßen Regalbediensystem zu erreichen zu können, kann die Führungsschiene, auf welcher sich der Stabilisierungswagen bewegt, an einem Ende über das Regal hinaus geführt werden. Eine Alternative hierzu ist, dass die "effektive Länge" der Verbindungsstruktur verkürzbar ist. Normalerweise kann der Tragwagen nicht in horizontaler Richtung an dem Stabilisierungswagen vorbei bewegt werden, da die Länge der Verbindungsstruktur notwendig größer als der vertikale Abstand zwischen der Tragschiene und der Führungsschiene ist. Wenn jedoch die effektive Länge der Verbindungsstruktur verkürzbar ist, kann sich der Tragwagen in horizontaler Richtung an dem Stabilisierungswagen vorbei bewegen und dann auf der anderen Seite des Stabilisierungswagens seine normale Ein- und Auslagerfunktion wieder aufnehmen.

Die "effektive Länge" der Verbindungsstruktur kann beispielsweise dadurch verkürzbar sein, dass mindestens ein Schwenkarm, der verschwenkbar mit einem Ende der Verbindungsstruktur verbunden ist, an dem Stabilisierungswagen angelenkt und an diesem in mindestens einer Winkelposition verriegelbar ist. Bei dieser Ausgestaltung wechseln der Tragwagen und die mit diesem mitgeführte Hubplattform die Seite des Stabilisierungswagens auf folgende Weise: Der Stabilisierungswagen wird angehalten und die Verriegelung des Schwenkarmes an dem Stabilisierungswagen wird gelöst. Nunmehr kann sich der Tragwagen in horizontaler Richtung auf den Stabilisierungswagen zubewegen. Die "effektive Länge" der Verbindungsstruktur wird dadurch verkürzt, dass der Schwenkarm des Stabilisie-

rungswagens nach unten ausgeschwenkt wird. Nach Überwinden  
 eines "Totpunktes", in dem sowohl der Schwenkarm als  
 auch die Verbindungsstruktur senkrecht stehen, wird  
 der Schwenkarm wieder an den Stabilisierungswagen heran-  
 05 geführt. Hat der Tragwagen einen ausreichenden Abstand  
 von dem Stabilisierungswagen erreicht, wird der Schwenk-  
 arm wieder an dem Stabilisierungswagen verriegelt. Nun-  
 mehr kann der Betrieb des Regalbediengerätes wieder  
 in der normalen Weise aufgenommen werden.

10 Auch an der Hubplattform kann mindestens ein Schwenkarm,  
 der verschwenkbar mit dem anderen Ende der Verbindungs-  
 struktur verbunden ist, angelenkt und an diesem in einer  
 Winkelposition verriegelbar sein. Dieser zusätzliche  
 15 Schwenkarm an der Hubplattform gibt dem Gesamtsystem  
 beim Wechsel von Tragwagen und Hubplattform von einer  
 Seite des Stabilisierungswagens zur anderen einen zusätz-  
 lichen Freiheitsgrad.

20 Eine alternative Art und Weise, die "effektive Länge"  
 der Verbindungsstruktur verkürzen zu können, besteht  
 darin, dass sie gegeneinander teleskopierbare und in  
 mindestens einer Relativlage gegeneinander verriegelbare  
 Elemente aufweist.

25 Da die Stabilisierungsfunktion des Stabilisierungswagens  
 bei einem Seitenwechsel von Tragwagen und Hubplattform  
 nicht gegeben ist, empfiehlt sich eine Ausgestaltung  
 der Erfindung, bei welcher die Hubplattform in ihrer  
 30 obersten Position an dem Tragwagen verriegelbar ist.  
 Vor Beginn eines Seitenwechsels wird die Hubplattform  
 in diese verriegelte Position gebracht, so dass auf  
 diese Weise seitliche Schwingungen der Hubplattform  
 unterbunden sind.

35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend an Hand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

05      Figur 1    perspektivisch ein erfindungsgemäßes Regalbedien-  
              gerät vor einem Hochregal;

          Figur 2    die Seitenansicht zu Figur 1;

10      Figur 3    das Regalbediengerät der Figur 1 in einer anderen  
              Position an dem Hochregal;

          Figur 4    die Seitenansicht zu Figur 3;

15      Figur 5    das Regalbediengerät der Figuren 1 bis 4 in  
              einer weiteren Position an dem Hochregal;

20      Figur 6 bis 8 schematisch die Bewegungsabläufe bei einem  
              Seitenwechsel des Tragwagens, der Teil des  
              Regalbediengerätes ist.

20      In Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 ein herkömmliches  
          Hochregal gekennzeichnet, das aus einem Stahlbau besteht  
          und in bekannter Weise eine Vielzahl von Regalfächern  
          2 aufweist, in denen Lagergut untergebracht werden kann.  
25      Das Beschicken der Lagerfächer 2 bzw. das Entnehmen  
          von Lagergut aus diesen wird von einem Regalbediengerät  
          besorgt, das insgesamt das Bezugszeichen 3 trägt. Das  
          Regalbediengerät 3 umfasst einen Tragwagen 4, der an  
          gegenüberliegenden Seiten zwei von einem nicht dargestell-  
30      ten Motor angetriebene Tragrollen 5 aufweist. Das jeweils  
          auf einer Seite des Tragwagens 4 befindliche Tragrollen-  
          paar 5 läuft in einer Tragschiene 6, die am oberen Rand  
          des Hochregales 1 angebracht ist. Nur eine der beiden  
          Tragschienen 6 und nur eines der beiden Hochregale 1  
35      sind in der Zeichnung dargestellt; das zweite Hochregal

ist parallel zu dem dargestellten so zu denken, dass die in der Zeichnung links angeordneten Tragrollen 5 des Tragwagens 4 in eine entsprechende Tragschiene des weiteren Hochregales 1 eingreifen. Zwischen den beiden  
05 Hochregalen 1 wird auf diese Weise ein Regalgang gebildet, in dem sich das Regalbediengerät 3 bewegt.

Der Tragwagen 4 des Regalbediengerätes 3 ist über vier Seile 7 mit einer Hubplattform 8 verbunden. Der Tragwagen  
10 4 ist mit vier Seiltrommeln 9 versehen, die von nicht dargestellten Motoren angetrieben sind und auf denen die oberen Endbereiche der Seile 7 aufgewickelbar sind. Durch Betätigen der Seiltrommeln 7 im entsprechenden Drehsinn kann die Hubplattform 8 in bekannter Weise  
15 abgesenkt oder angehoben werden.

Die Hubplattform 8 trägt das Lagergut 10, das bei richtiger Positionierung der Hubplattform 8 vor dem gewünschten Lagerfach 2 mittels einer in der Zeichnung nicht dargestellten, bekannten Verschiebeeinrichtung in das Lagerfach  
20 2 eingeschoben werden kann. In entsprechender Weise kann in einem Lagerfach 2 befindliches Lagergut von dieser Verschiebeeinrichtung auf die Hubplattform 8 übernommen werden.

25 Um die Hubplattform 8 gegen seitliches Schwingen zu stabilisieren, weist das Regalbediengerät 3 einen Stabilisierungswagen 11 auf. Der Stabilisierungswagen 11 umfasst zwei Längstraversen 12, 13, die durch ein U-Profil 14  
30 miteinander verbunden sind. An den beiden Längstraversen 12, 13 sind jeweils zwei durch nicht dargestellte Motoren angetriebene Antriebsrollen 15 vorgesehen. Die der Längstraverse 13 zugeordneten Antriebsrollen 15 laufen in einer Führungsschiene 16, die parallel zur Tragschiene  
35 6 des Tragwagens 4, unterhalb von dieser, ebenfalls

an dem Hochregal 1 befestigt ist. Eine entsprechende Führungsschiene ist an dem in Figur 1 nicht dargestellten Hochregal angebracht. In ihr laufen die der Längstraverse 12 des Stabilisierungswagens 11 zugeordneten Antriebsrollen 15.

Die Hubplattform 8 des Regalbediengerätes 3 ist mit dem Stabilisierungswagen 11 über eine fachwerkartige Verbindungsstruktur verbunden, die insgesamt das Bezugszeichen 17 trägt. Die Verbindungsstruktur 17 weist zwei parallele Stangen 18 auf, die über senkrecht hierzu und schräg verlaufende Versteifungsstreben 20 miteinander verbunden sind. Die oberen Enden der beiden Stangen 18 der Verbindungsstruktur 17 sind jeweils gelenkig mit dem einen Ende eines Schwenkarmes 21 verbunden, dessen anderes Ende an der Unterseite der Hubplattform 8 angelenkt ist. Der Schwenkarm 21 ist besonders deutlich in den Figuren 2, 4 sowie 6 bis 8 zu erkennen. Der Schwenkarm 21 kann in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Position verriegelt werden.

Die unteren Enden der Stangen 18 der Verbindungsstruktur 17 sind in ähnlicher Weise gelenkig mit einem Ende eines Schwenkarmes 22 verbunden, dessen anderes Ende jeweils etwa in der Mitte der zugeordneten Längstraverse 12, 13 des Stabilisierungswagens 11 angelenkt ist. Auch diese Schwenkarme 22 sind besonders in den Figuren 2, 4 und 6 bis 8 zu erkennen. Die Schwenkarme 22 lassen sich in der Position, die in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, sowie in einer hiergegen um 180° verdrehten Position an den Längstraversen 12, 13 des Stabilisierungswagens 11 verriegeln.

Die Horizontalposition des Tragwagens 3 entlang der Tragschiene 6 lässt sich durch ein geeignetes Positions-

messsystem ermitteln. In entsprechender Weise wird die Horizontalposition des Stabilisierungswagens 11 durch ein geeignetes Positionsmesssystem überwacht. Ein Höhenmesssystem schließlich liefert Informationen über die momentane vertikale Position der Hubplattform 8. Die Ausgangssignale der beiden Positionsmesssysteme des Tragwagens 4 sowie des Stabilisierungswagens 11 und des Höhenmesssystemes der Hubplattform 8 werden einer Steuerung zugeführt.

Das oben beschriebene Regalbediengerät 3 arbeitet wie folgt:

In Figur 1 ist die Hubplattform 8 in einer Position im linken, oberen Bereich des Regalbediengerätes 1 dargestellt. Nun sei angenommen, dass die Hubplattform 8 aus dieser Position senkrecht nach unten herabgelassen werden soll. Die gewünschte Zielposition wird durch ein entsprechendes Steuersignal an die Steuerung vorgegeben. Diese Steuerung versetzt nunmehr die Seiltrommeln 9 des Tragwagens 4 so in Bewegung, dass sich die Hubplattform 8 absenkt. Gleichzeitig gibt die Steuerung an den Stabilisierungswagen 11 den Befehl, sich in Figur 1 nach rechts zu bewegen. Die Bewegung erfolgt dabei so, dass die gewünschte vertikale Fahrt der Hubplattform 8 ermöglicht wird, d. h., der horizontale Abstand des Stabilisierungswagens 11 vom Tragwagen und damit von der Hubplattform 8 wird proportional zum Kosinus des Neigungswinkels, den die Verbindungsstruktur 17 gegenüber der Horizontalen einnimmt, verändert. Die Entfernung zwischen dem Stabilisierungswagen 11 und der Hubplattform 8 ist also maximal und gleich der Länge der Verbindungsstruktur 17, wenn sich die Hubplattform 8 auf der Höhe der Führungsschiene 16 befindet und die Verbindungsstruktur 17 horizontal ausgerichtet ist.

Die Verbindungsstruktur 17 verhindert bei der geschilderten Vertikalbewegung des Hubwagens 8 zuverlässig alle Schwingungen, da in seitlicher Richtung wirkende Kräfte über die Verbindungsstruktur 17 auf den Stabilisierungswagen 11 und von diesem auf die beiden Hochregale 1 übertragen werden.

Soll die Hubplattform 8 unter Beibehaltung ihrer Höhenposition aus der in Figur 1 dargestellten Stellung horizontal nach rechts bewegt werden, so werden in die Steuerung entsprechende Steuersignale eingegeben. Diese Steuerung sorgt nunmehr dafür, dass die Translationsbewegung des Tragwagens 4 synchron und mit gleicher Geschwindigkeit zur Translationsbewegung des Stabilisierungswagens 11 erfolgt, so dass also die geometrische Relativbeziehung zwischen dem Tragwagen 4, der Verbindungsstruktur 17 und dem Stabilisierungswagens 11 während der gemeinsamen Fahrt in horizontaler Richtung unverändert bleibt.

Im allgemeinen sind selbstverständlich Horizontal- und Vertikalbewegungen der Hubplattform 8 überlagert, was durch die Steuerung problemlos bewältigt werden kann.

Um die gesamte Länge der Hochregale 1 bedienen zu können und gleichwohl den Stabilisierungswagen 11 nicht an einem Ende der Hochregale 1 über diese hinausfahren zu müssen, ist es möglich, dass der Tragwagen 4 auf die gegenüberliegende Seite des Stabilisierungswagens 11 wechselt. Wie dies geschieht, wird weiter unten im Einzelnen erläutert. Derartige Positionen, in denen sich der Tragwagen 4 auf der anderen Seite des Stabilisierungswagens 11 befindet, sind in den Figuren 3 sowie 5 und 6 dargestellt. In Figur 3 befindet sich die Hubplattform 8 im Bereich des rechten Endes des Hochregales 1, etwas unterhalb der halben Höhe, während in Figur 5

die Hubplattform 8 in derselben Horizontalposition bis nahe an den oberen Rand des Hochregales 1 angehoben ist.

- 05 Um den Wechsel des Tragwagens 4 auf die andere Seite des Stabilisierungswagens 11 zu ermöglichen, beispielsweise um aus der in Figur 1 dargestellten Position in die in Figur 5 dargestellte Position zu gelangen, wird folgendermaßen vorgegangen:

- 10  
Zunächst wird die Hubplattform 8 vollständig nach oben gegen den Tragwagen 4 gefahren und an diesem verriegelt, so dass sie nicht mehr in den Seilen 7 frei schwingen kann. Sodann werden die Schwenkarme 21 der Hubplattform  
15 8 und die Schwenkarme 22 des Stabilisierungswagens 11 entriegelt. Der Tragwagen 4 wird nunmehr auf den still stehenden Stabilisierungswagen 11 zubewegt. Diese Bewegung wird dadurch möglich, dass die Schwenkarme 22 des Stabilisierungswagens 11 nach unten verschwenkt werden, wie  
20 dies in Figur 6 dargestellt ist. Figur 7 zeigt den Zustand, in dem die Verbindungsstruktur 17 vertikal steht. Sie verdeckt in Figur 7 den ebenfalls vertikal stehenden Schwenkarm 22. Der Schwenkarm 21 der Hubplattform 8 hat sich dabei etwas aus seiner Normalposition heraus verschwenkt. Bei der Weiterfahrt des Tragwagens 4 an dem  
25 weiterhin still stehenden Stabilisierungswagen 11 vorbei verschwenkt die Verbindungsstruktur 17 gegenüber der Vertikalen nunmehr in entgegengesetztem Sinne; gleichzeitig wird der Schwenkwinkel des dem Hubwagen 8 zugeordneten  
30 Schwenkarmes 21 größer. Setzt der Tragwagen 4 seine Bewegung in dieser Richtung fort, so werden die Schwenkarme 22 wieder an den Stabilisierungswagen 11 heran geschwenkt, bis sie schließlich erneut die horizontale Ausrichtung erhalten haben, in der sie gegenüber der Ausgangsposition  
35 von Figur 6 um 180 Grad verschwenkt sind. Sie werden



in dieser Position wieder verriegelt. In entsprechender Weise kehren auch die Schwenkarme 21 der Hubplattform 8 in ihre horizontale Position zurück, in der sie eine Schwenkbewegung von 180 Grad gegenüber ihrer Ausgangs-  
05 position von Figur 6 durchgeführt haben, und werden in dieser Position verriegelt.

Das Regalbediengerät 3 kann nunmehr auf der gegenüberliegenden Seite des Stabilisierungswagens 11 in der oben  
10 schon beschriebenen Weise arbeiten. Hierzu wird die Verriegelung der Hubplattform 8 an den Tragwagen 4 wieder gelöst.

Bei einem in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungs-  
15 beispiel besitzen der Stabilisierungswagen und/oder die Hubplattform keine Schwenkarme. Um gleichwohl einen Wechsel des Tragwagens 4 über den Stabilisierungswagen 11 hinaus zu ermöglichen, ist die Verbindungsstruktur durch eine teleskopartige Ausgestaltung verkürzbar. Normalerweise  
20 sind die Teleskopglieder der Verbindungsstruktur verriegelt. Dann läuft die Funktion dieses Ausführungsbeispiels des Regalbediengerätes in derselben Weise ab, wie dies oben an Hand der Figuren 1 bis 5 beschrieben wurde. Zum  
Seitenwechsel des Tragwagens wird die Teleskopierbarkeit  
25 der Verbindungsstruktur freigegeben. Die Verbindungsstruktur kann sich also bei einer Annäherung des Tragwagens an den still stehenden Stabilisierungswagen verkürzen, bis sie in ihrer vertikalen Ausrichtung die kürzeste Länge erreicht hat. Nach dem Überschreiten des "Totpunktes"  
30 werden die Teleskopteile der Verbindungsstruktur dann wieder auseinander gefahren und bei Erreichen ihrer normalen Betriebslänge verriegelt. Dann kann der Normalbetrieb des Regalbediengerätes wieder aufgenommen werden.

## Patentansprüche

=====

05

1. Regalbediengerät mit

10

a) einem Tragwagen, der mittels eines Antriebs an mindestens einer im wesentlichen horizontalen Tragschiene entlang eines Regalganges verfahrbar ist;

b) einer von dem Tragwagen mitgeführten Hubplattform zur Aufnahme von Lagergut;

15

c) einer Hubvorrichtung, mit welcher die Hubplattform gegenüber dem Tragwagen in vertikaler Richtung bewegbar ist;

20

d) einer Stabilisierungseinrichtung, welche eine seitliche Auslenkung der Hubplattform gegenüber dem Tragwagen verhindert,

dadurch gekennzeichnet, dass

25

e) die Hubvorrichtung mindestens zwei Zugmittel (7) umfasst, an denen die Hubplattform (8) von dem Tragwagen (4) abgehängt ist;

30

f) die Stabilisierungseinrichtung umfasst:

35

fa) einen Stabilisierungswagen (11), der mittels eines eigenen Antriebs entlang mindestens einer in vertikalem Abstand parallel zur Tragschiene (6) verlaufenden Führungsschiene (11) verfahrbar ist;

fb) eine im wesentlichen starre, eine horizontale Er-  
streckungskomponente aufweisende Verbindungsstruk-  
tur (17), welche sowohl an der Hubplattform (8)  
als auch an dem Stabilisierungswagen (11) angelenkt  
ist;

fc) eine Steuerung, welche den horizontalen Abstand  
zwischen der Hubplattform (8) und dem Stabilisie-  
rungswagen (11) durch entsprechendes Verfahren  
des Stabilisierungswagens (11) bei einer Verände-  
rung der Höhenposition der Hubplattform (8) so  
verändert, dass die Hubplattform (8) gegenüber  
dem Tragwagen (4) nur die gewünschte, insbesondere  
vertikale, Bewegung ausführen kann.

2. Regalbediengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, dass die Verbindungsstruktur (17) zwei parallele  
Stangen (18) umfasst.

3. Regalbediengerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-  
net, dass die Verbindungsstruktur (17) durch die  
Stangen (18) verbindende Streben (19, 20) zu einem Fach-  
werk versteift ist.

4. Regalbediengerät nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die effektive  
Länge der Verbindungsstruktur (17) verkürzbar ist.

5. Regalbediengerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeich-  
net, dass mindestens ein Schwenkarm (22), der ver-  
schwenkbar mit einem Ende der Verbindungsstruktur (10)  
verbunden ist, an dem Stabilisierungswagen (11) angelenkt  
und an diesem in mindestens einer Winkelposition verrie-  
gelbar ist.

6. Regalbediengerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der Hubplattform (8) mindestens ein Schwenkarm (21), der verschwenkbar mit dem anderen Ende der Verbindungsstruktur (10) verbunden ist, angelenkt und  
05 an diesem in mindestens einer Winkelposition verriegelbar ist.
7. Regalbediengerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstruktur gegeneinander  
10 teleskopierbare und in mindestens einer Relativlage gegeneinander verriegelbare Elemente aufweist.
8. Regalbediengerät nach einem der Ansprüche 4 bis  
15 (8) in ihrer obersten Position an dem Tragwagen (4) verriegelbar ist.

## Zusammenfassung

=====

05

Ein Regalbediengerät (3) umfasst in bekannter Weise einen Tragwagen (4), der an mindestens einer im wesentlichen horizontalen Tragschiene (6) entlang eines Regalganges verfahrbar ist. Eine Hubplattform (8), die zur Aufnahme von Lagergut (10) bestimmt ist, wird von dem Tragwagen (4) in der Horizontalbewegung mitgenommen und kann gegenüber diesem mit Hilfe einer Hubvorrichtung (7, 9) in vertikaler Richtung bewegt werden, die mindestens zwei Zugmittel (7) umfasst, an denen die Hubplattform (8) abgehängt ist. Um zu verhindern, dass die Hubplattform (8) in seitlicher Richtung ausschwingt, ist eine Stabilisierungseinrichtung vorgesehen. Diese umfasst einen Stabilisierungswagen (11), der mittels eines eigenen Antriebs entlang mindestens einer Führungsschiene (11) verfahrbar ist, die in vertikalem Abstand parallel zur Tragschiene (6) verläuft. Eine im wesentlichen starre, eine horizontale Erstreckungskomponente besitzende Verbindungsstruktur (17) ist sowohl an der Hubplattform (8) als auch an dem Stabilisierungswagen (11) angelenkt. Der horizontale Abstand zwischen der Hubplattform (8) und dem Stabilisierungswagen (11) wird mittels einer Steuerung durch entsprechendes Verfahren des Stabilisierungswagens (11) so verändert, dass die Hubplattform (8) gegenüber dem Tragwagen (4) nur die gewünschte, insbesondere vertikale, Bewegung ausführen kann. Dieses Regalbediengerät (3) besitzt nur sehr kleine schwingungsfähige und zu beschleunigende Massen.

(Figur 1)

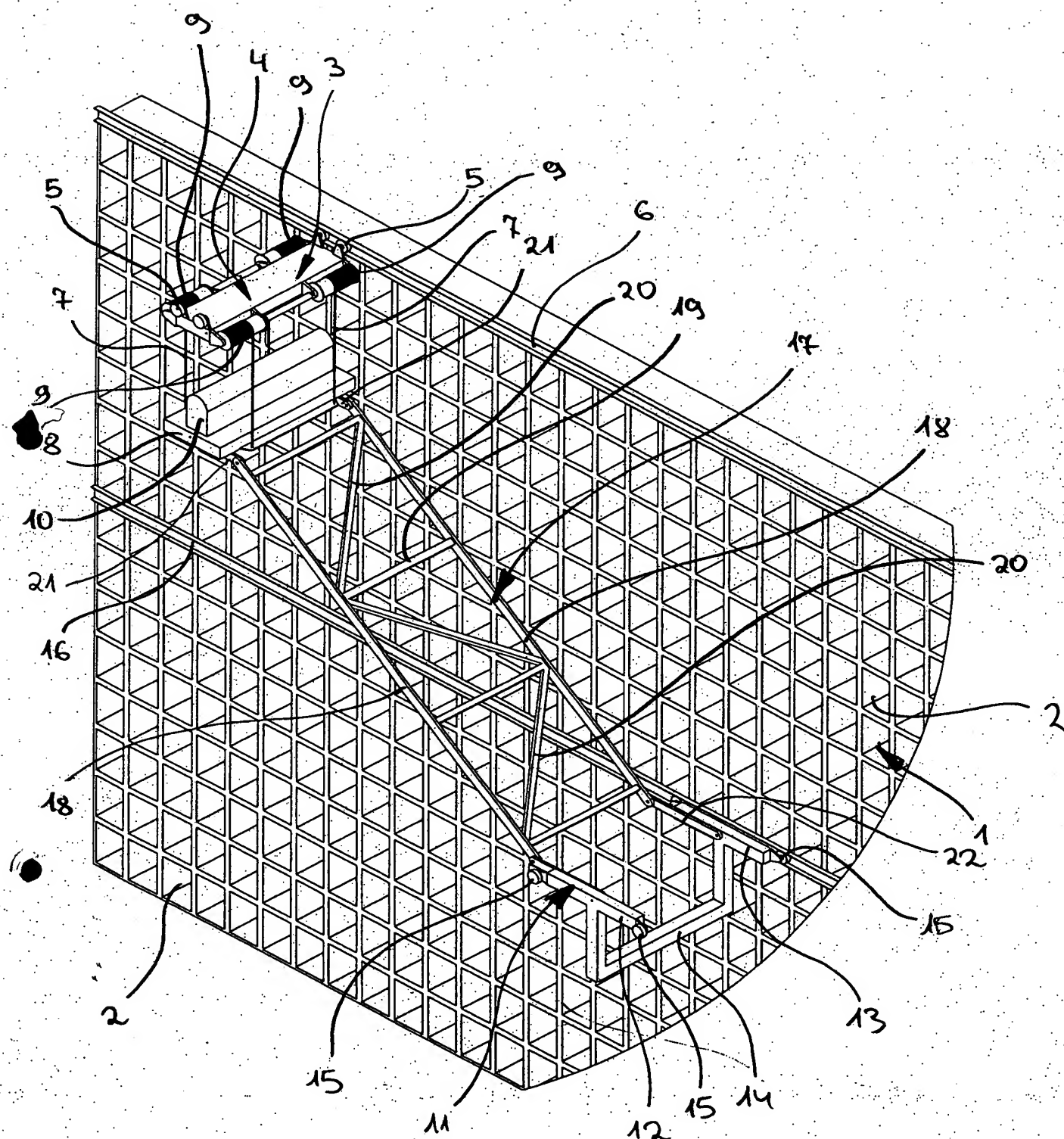


Fig. 1



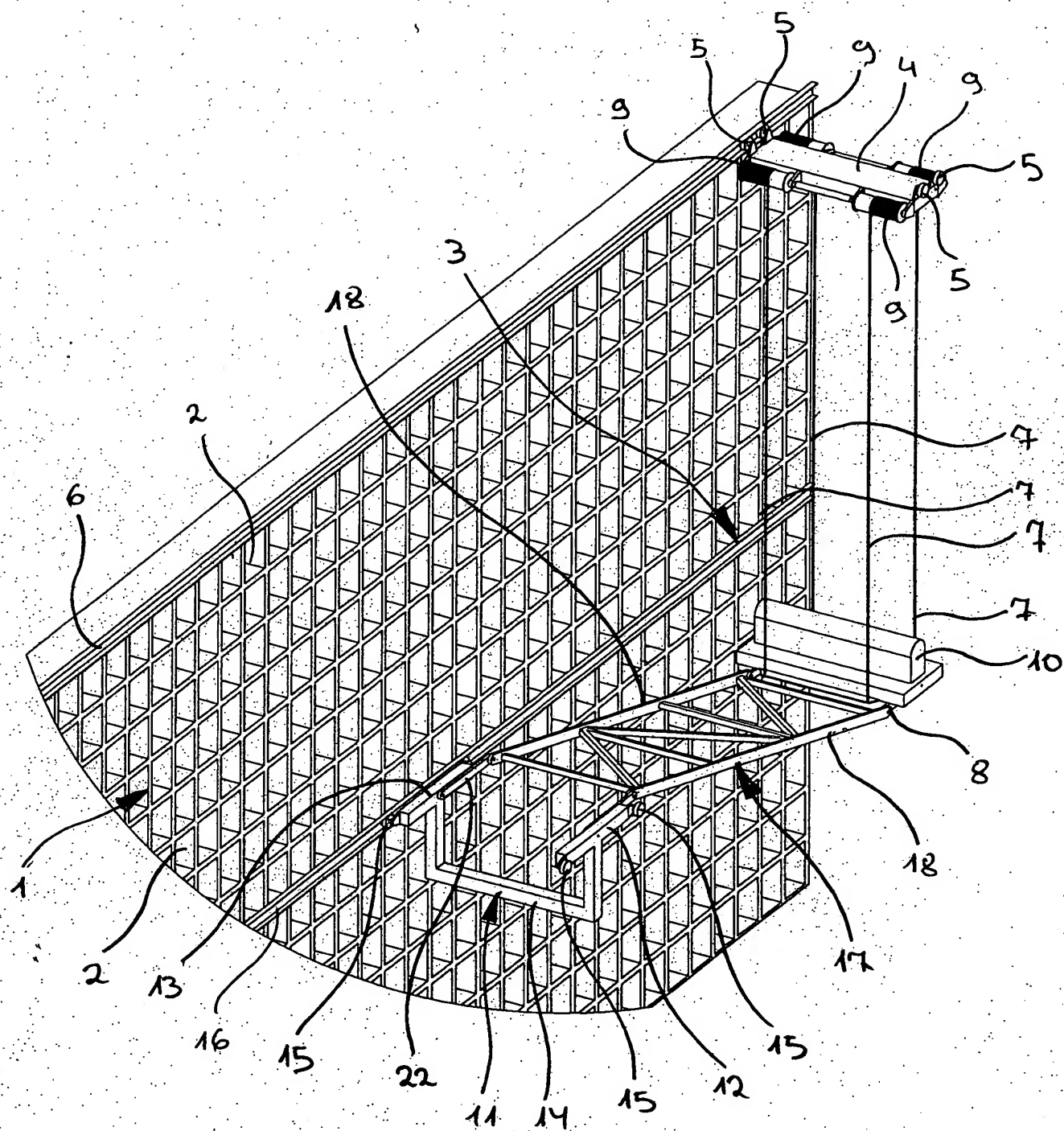
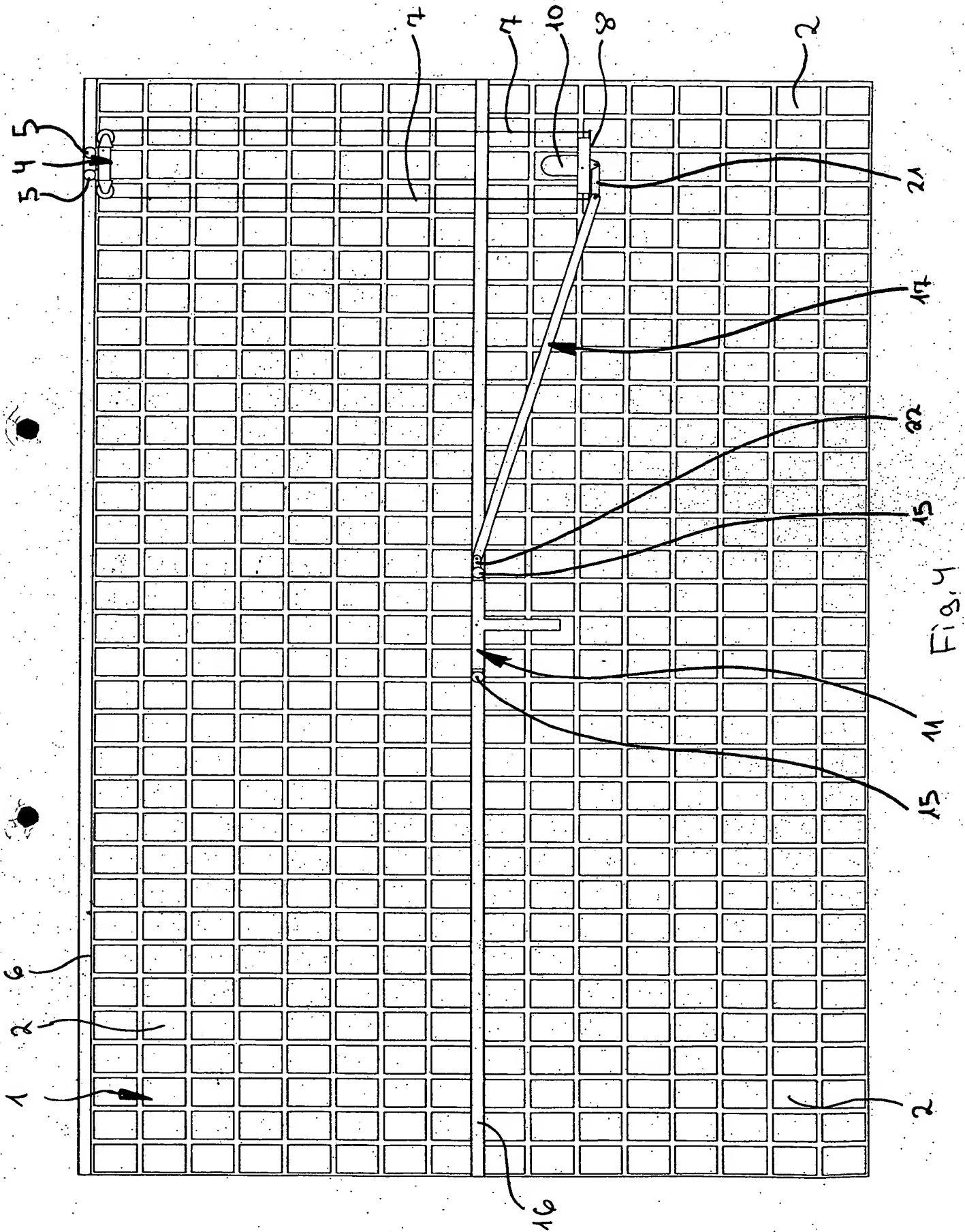


Fig. 3





8516.5

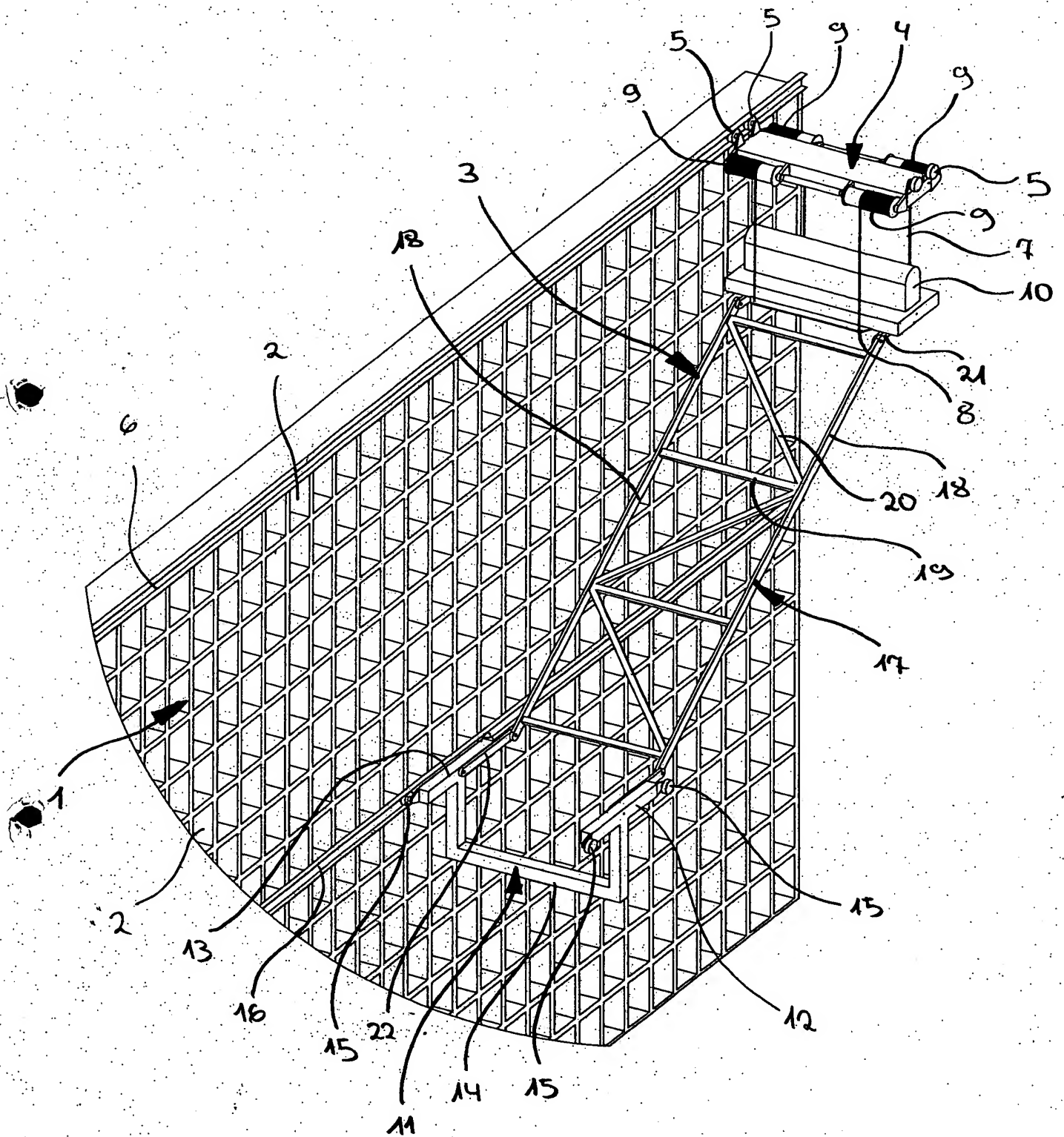
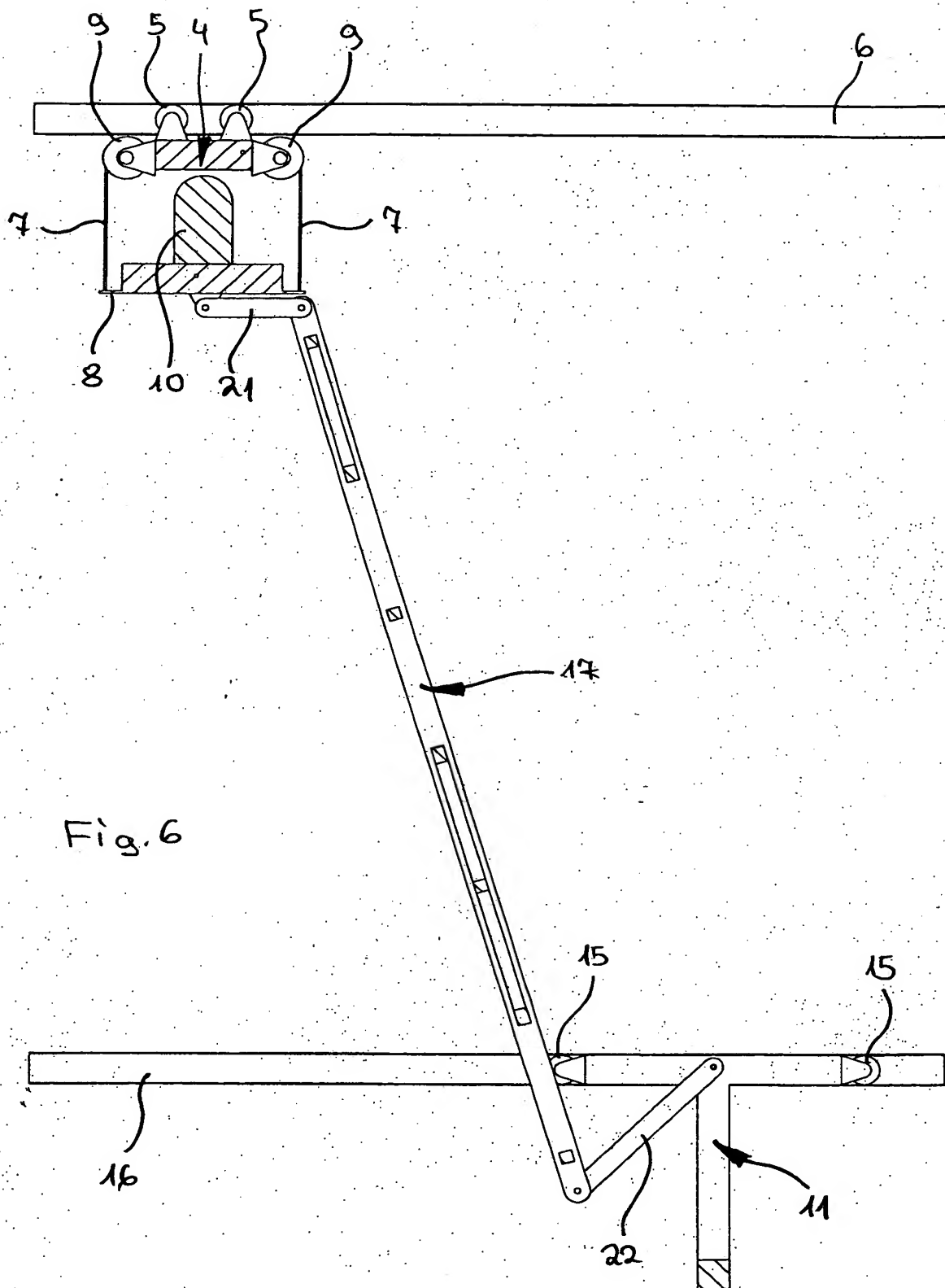
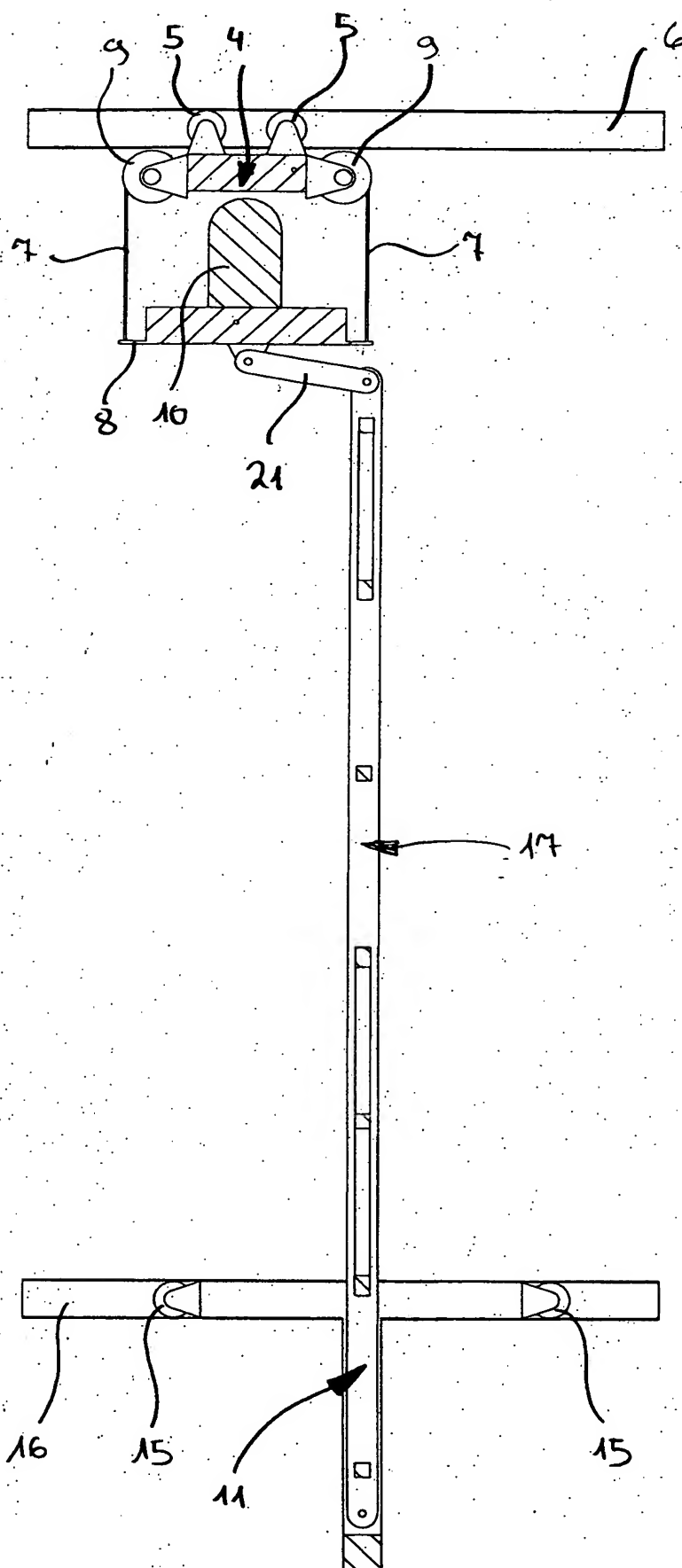
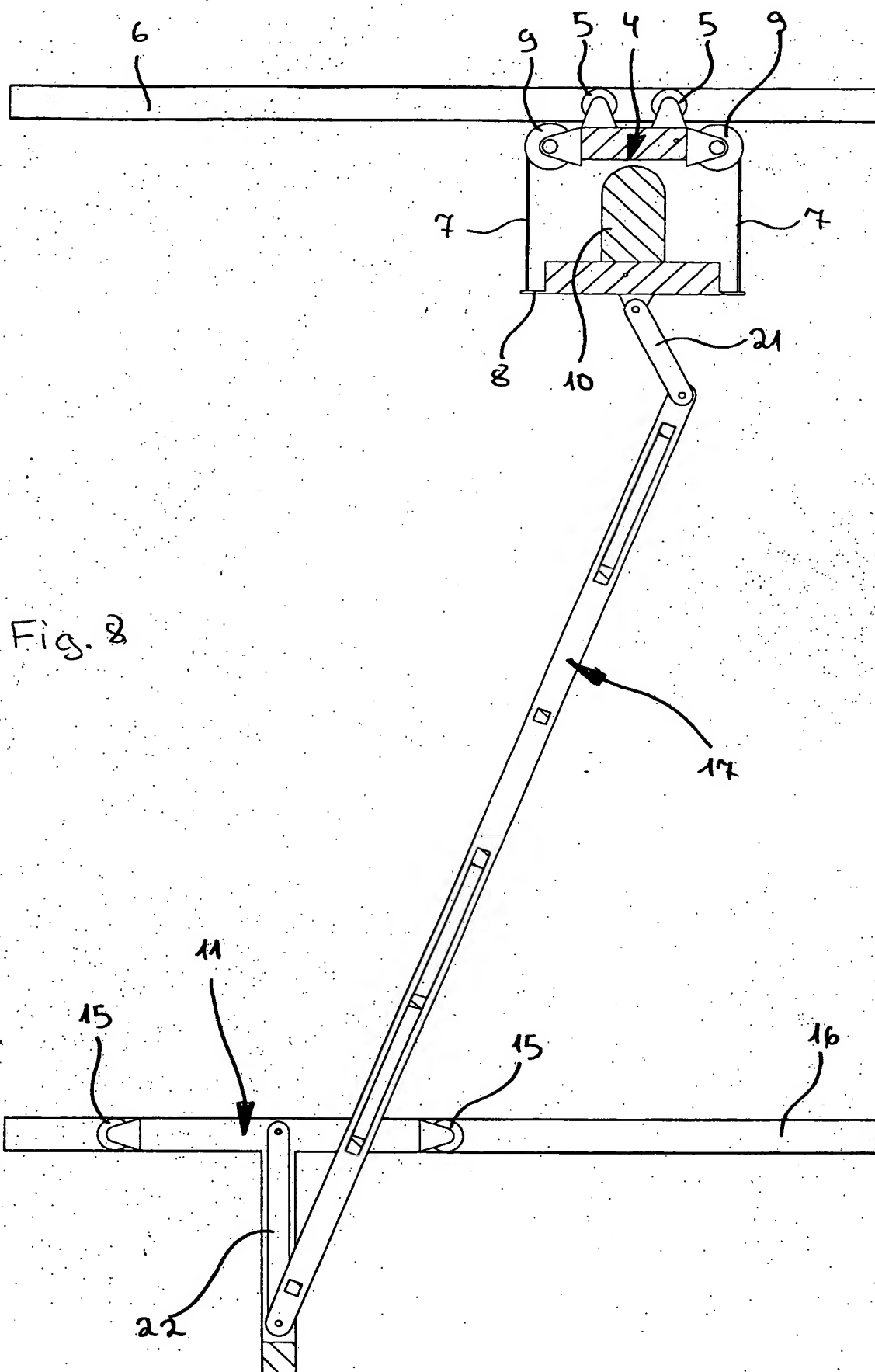


Fig. 5







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**